



## Wärmespeicher als Thema im Chemieunterricht

Heinz Schmidkunz und Sabine Venke

Chemische und physikalische Wärmespeichersysteme spielen für die zukünftige Energieversorgung in Wirtschaft, Industrie und im privaten Bereich eine wesentliche Rolle. Die in der aktuellen Energiediskussion in Europa angestrebten Wärmespeichersysteme sind eng mit Inhalten des Chemieunterrichts verbunden. Der Basisartikel gibt einen Überblick über verschiedene Speichermedien und erläutert außerdem didaktische Aspekte des Themas.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 2

## Thermische Energiespeicher

### Übersicht und Ausblick

Rainer Tamme und Franziska Schaub

Die sich derzeit stark ändernden Marktbedingungen für die Energiebereitstellung und -nutzung stellen erhöhte Anforderungen an die Energieeffizienz. Der Basisartikel beschreibt aktuelle Wärmespeicher und stellt Vor- und Nachteile ihres Einsatzes dar. Wichtige Bedeutung haben derzeit Wasserspeicher, Latentwärmespeicher und Speicher in Verbindung mit Solaranlagen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 6

## Warm im Winter, kühl im Sommer

### Latentwärmespeicher im Bauwesen

Dieter Sgoff, Jens Salzner und Hans Joachim Bader

Latentwärmespeicher begegnen den Schülern heute in vielfältiger Weise in ihrem Alltag. Ausgehend von der Problematik der „Energieverschwendung“ durch Gebäudeheizungen können die Schüler die Entwicklung von wärmespeichernden Baustoffen nachvollziehen. Anhand von Schülerexperimenten lernen sie sowohl die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Latentwärmespeichern als auch die physikalisch-chemischen Grundlagen der Phasenumwandlung kennen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 11

## Wasser als Wärmespeicher

### Anwendungsbeispiele und schulische Möglichkeiten

Blanka Schmidt und Heinz Schmidkunz

Heißwasserspeicher mit Behältern, die bis zur Oberkante in das Erdreich eingegraben wurden, findet man in vielen deutschen Städten. Bei diesen Speichertypen kommt es vor allem darauf an, dass die aufgenommene Wärmeenergie nicht schnell in die Umgebung abfließt. Die Speicherbehälter müssen also gut wärmeisoliert werden. Dieser Sachverhalt lässt sich im Unterricht mit einfachen Experimenten gut nachvollziehen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 16

## Salzhydrate als Wärmespeicher

Heinz Schmidkunz

Auch Salzhydrate werden als Wärmespeicher eingesetzt. Calciumhydrat-Hexahydrat eignet sich als Wärmespeichersalz besonders gut und findet Anwendung in Lebensmittelverpackungen, Mahlzeiten und Getränken, die schnell erwärmt werden sollen. In Schülerversuchen kann die Wärmefreisetzung bei der Zugabe von Wasser bestimmt werden und mit der Wärmefreisetzung von anderen Salzhydraten verglichen werden.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 20

## Kraftfahrzeuge werden umweltfreundlicher

### Ein Latentwärmespeicher verringert den Kraftstoffverbrauch

Heinz Schmidkunz

Mithilfe eines Wärmespeichers könnte die Warmlaufphase des Motors deutlich verkürzt, der Kraftstoffverbrauch gesenkt und die Abgase reduziert werden. Als Speichermaterial käme ein Salz oder ein Salzgemisch in Frage, das mit dem Kühlwasser geschmolzen werden könnte. Schülerinnen und Schüler können Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen, und die Speicherwirkung kann im Unterricht mit einem Experiment gut demonstriert werden.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 24

## Wärmeaktive Kleidung

### Wärmespeicher in Textilien

Helmut Lindemann und Heinz Schmidkunz

Seit einigen Jahren gibt es Kleidung, die aktiv Wärme erzeugt. Diese Kleidungsstücke enthalten mikroverkapselte Wachse als Latentwärmespeicher und sind meistens direkt in das Futter eingewebt. Die Wärmewirksamkeit solcher Wachse lässt sich mit einfachen Schülerversuchen zeigen, indem die Temperaturabklingkurve von geschmolzenem Kerzenwachs verfolgt wird.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 17

## Gitterenergie als Wärmequelle

Heinz Schmidkunz

Wärmespeichersysteme mit Natriumacetat-Trihydrat haben inzwischen Marktreife erreicht. Bei der Kristallisation der unterkühlten Schmelze wird Wärmeenergie frei. Beim Zerstören des Kristallgitters (d.h. beim Schmelzvorgang) ist umgekehrt Energie erforderlich. Das eindrucksvolle Phänomen der spontanen Kristallisation lässt sich gut im Schülerversuch zeigen und die Wärmeabgabe über die Temperaturmessung bestimmen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 32

## Sorptionsspeicher

### Wie man mit Wasser Wärme erhält

Sabine Venke und Heinz Schmidkunz

Bei der Adsorption eines Stoffes an ein Adsorptionsmittel wird immer Wärme frei. Umgekehrt kann durch Wärmezufuhr der adsorbierte Stoff wieder abgelöst werden. Adsorption und Desorption eines Stoffes an ein geeignetes Speichermedium (Adsorptionsmittel) lassen sich deshalb zur Wärmespeicherung nutzen. Gut geeignete Speichermedien sind derzeit hochdisperses Silicagel, Zeolithe und Molekularsiebe.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 36

## Lebewesen als Wärmespeichersysteme

### Wärmespeicherung aus biologischer Sicht

Joachim Elsner

Der abiotische Faktor Temperatur ist für alle Lebewesen von großer Relevanz. Tiere und Pflanzen haben im Laufe der Evolution verschiedene physiologische Erscheinungen ausgebildet, mit denen sie an den Faktor Temperatur angepasst sind. In dem Magazinbeitrag werden unterschiedliche Strategien zur Thermoregulation im Tier- und Pflanzenreich beschrieben und Möglichkeiten zur Behandlung im Unterricht aufgezeigt.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 116, S. 41

### **Reaktionsenthalpie als Basis für Wärmespeicher**

*Peter Pfeifer und Heinz Schmidkunz*

Es gibt eine Reihe chemischer Reaktionen, die eine große Reaktionswärme entwickeln und als Wärmespeicher in Frage kommen. Voraussetzung ist, dass diese Reaktionen reversibel verlaufen. In dem Magazinbeitrag werden solche Reaktionen vorgestellt. Exemplarisch wird die Reaktion von Calciumhydrid mit Wasser beschrieben. Dieser Versuch lässt sich als Demonstrationsexperiment im Unterricht einsetzen.